VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.
Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó
CEP: 02911-030 - São Paulo - SP
Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820
Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801
E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br
Site: www.instrutherm.com.br
SAC: sac@instrutherm.com.br

15/03/2013

MANUAL DE INSTRUÇÕES

MEDIDOR DE ESPESSURA DE BASE FERROSA E NÃO FERROSA
MODELO: ME-250

VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.
Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó
CEP: 02911-030 - São Paulo - SP
Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820
Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801
E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br
Site: www.instrutherm.com.br
SAC: sac@instrutherm.com.br

15/03/2013

MANUAL DE INSTRUÇÕES

MEDIDOR DE ESPESSURA DE BASE FERROSA E NÃO FERROSA
MODELO: ME-250

Índice

1. Descrição Geral	**01**
- 1.1 Aplicação	**02**
- 1.2 Descrição do Medidor	**02**
- 1.3 Listagem do Fornecimento	**02**
- 1.4 Sonda	**03**
- 1.5 Especificações	**03**
- 1.6 Visão Frontal	**04**
2. Preparação	**05**
- 2.1 Fonte de Alimentação	**05**
- 2.2 Substituição da Bateria	**06**
-2.3 Sistema MENU e Configurações Básicas	**06**
3. Medição, Armazenamento e Processamento de Dados	**09**
4. Calibração e Medição	**10**
- 4.1 Sugestões Gerais para Calibração	**10**
- 4.2 Sugestões Especiais para a Calibração	**12**
- 4.3 Observações Gerais sobre Medições	**16**
5. Função limite	**16**
6. Medições usando Estatísticas	**17**
- 6.1 Termos Estatísticos	**17**
- 6.2 Estouro da Capacidade de Memória	**18**
7. Funções de Eliminação	**18**
8. Controle de Medidor através do Computador	**18**
9. Soluções de problemas	**18**
10. Software	**19**
11. Utilizando o Software	**21**
12. Lista de acessórios	**23**
Termos de Garantia	**24**

Anotações:

Índice

1. Descrição Geral	**01**
- 1.1 Aplicação	**02**
- 1.2 Descrição do Medidor	**02**
- 1.3 Listagem do Fornecimento	**02**
- 1.4 Sonda	**03**
- 1.5 Especificações	**03**
- 1.6 Visão Frontal	**04**
2. Preparação	**05**
- 2.1 Fonte de Alimentação	**05**
- 2.2 Substituição da Bateria	**06**
-2.3 Sistema MENU e Configurações Básicas	**06**
3. Medição, Armazenamento e Processamento de Dados	**09**
4. Calibração e Medição	**10**
- 4.1 Sugestões Gerais para Calibração	**10**
- 4.2 Sugestões Especiais para a Calibração	**12**
- 4.3 Observações Gerais sobre Medições	**16**
5. Função limite	**16**
6. Medições usando Estatísticas	**17**
- 6.1 Termos Estatísticos	**17**
- 6.2 Estouro da Capacidade de Memória	**18**
7. Funções de Eliminação	**18**
8. Controle de Medidor através do Computador	**18**
9. Soluções de problemas	**18**
10. Software	**19**
11. Utilizando o Software	**21**
12. Lista de acessórios	**23**
Termos de Garantia	**24**

Anotações:

Termos de Garantia

O instrumento assim como todos os acessórios que o acompanham, foram cuidadosamente ajustados e inspecionados individualmente pelo nosso controle de qualidade, para maior segurança e garantia do seu perfeito funcionamento.
Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, no período de ***12 meses*** a partir da data da compra.
A garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios como pontas de prova, bolsa de transporte, sensores, etc.
Excluem-se de garantia os seguintes casos:
a) Uso incorreto, contrariando as instruções;
b) Violação do aparelho por técnicos não autorizados;
c) Queda e exposição a ambientes inadequados.
Observações:
• Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da **Instrutherm**.
• Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
• No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.
• Recomendamos que as pilhas sejam retiradas do instrumento após o uso. Não utilize pilhas novas juntamente com pilhas usadas. Não utilize pilhas recarregáveis.
• Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o n.º da nota fiscal de venda da **Instrutherm**, código de barras e n.º de série do equipamento.
• ***Todas as despesas de frete (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.***

O manual pode sofrer alterações sem prévio aviso.

1. Descrição Geral

O medidor de espessura de revestimento funciona tanto pelo princípio de indução magnética como pelo princípio de corrente de Foucault, dependendo do tipo de sonda utilizada. Você pode selecionar o tipo de sonda através do sistema MENU ou ele funcionará automaticamente.

O medidor está em conformidade com os seguintes padrões industriais:

GB/T 4956-1985
GB/T 4957-1985
JB/T 8393-1 996
JJG 889-95
JJG 818-93

Recursos

- Revestimentos Medidos: Revestimentos não magnéticos (por exemplo, pintura, zincagem) em aço; Revestimentos isolantes (por exemplo, pintura, pinturas anodizantes) em metais não ferrosos
- Operação facilitada através do MENU
- Dois modos de medição: Modo CONTÍNUO e ÚNICO
- Dois modos de funcionamento: Modo DIRETO e GRUPO (4 grupos)
- Exibição de Estatísticas: AVG, MAX, MIN, NO, S.DEV
- Um ponto de calibração e dois pontos de calibração independentemente para cada modo de funcionamento
- Fácil calibração do zero
- Memória para 320 leituras (80 para cada grupo)
- Eliminação facilitada de leituras individuais ou em grupo.
- Alarme de Alto e alarme de Baixo para todos os modos de funcionamento
- Indicação de bateria fraca e de erro
- Interface USB para software de análise em computador
- Desativação da função de Desligamento Automático através da configuração do MENU.

Termos de Garantia

O instrumento assim como todos os acessórios que o acompanham, foram cuidadosamente ajustados e inspecionados individualmente pelo nosso controle de qualidade, para maior segurança e garantia do seu perfeito funcionamento.
Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, no período de ***12 meses*** a partir da data da compra.
A garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios como pontas de prova, bolsa de transporte, sensores, etc.
Excluem-se de garantia os seguintes casos:
a) Uso incorreto, contrariando as instruções;
b) Violação do aparelho por técnicos não autorizados;
c) Queda e exposição a ambientes inadequados.
Observações:
• Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da **Instrutherm**.
• Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
• No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.
• Recomendamos que as pilhas sejam retiradas do instrumento após o uso. Não utilize pilhas novas juntamente com pilhas usadas. Não utilize pilhas recarregáveis.
• Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o n.º da nota fiscal de venda da **Instrutherm**, código de barras e n.º de série do equipamento.
• ***Todas as despesas de frete (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.***

O manual pode sofrer alterações sem prévio aviso.

1. Descrição Geral

O medidor de espessura de revestimento funciona tanto pelo princípio de indução magnética como pelo princípio de corrente de Foucault, dependendo do tipo de sonda utilizada. Você pode selecionar o tipo de sonda através do sistema MENU ou ele funcionará automaticamente.

O medidor está em conformidade com os seguintes padrões industriais:

GB/T 4956-1985
GB/T 4957-1985
JB/T 8393-1 996
JJG 889-95
JJG 818-93

Recursos

- Revestimentos Medidos: Revestimentos não magnéticos (por exemplo, pintura, zincagem) em aço; Revestimentos isolantes (por exemplo, pintura, pinturas anodizantes) em metais não ferrosos
- Operação facilitada através do MENU
- Dois modos de medição: Modo CONTÍNUO e ÚNICO
- Dois modos de funcionamento: Modo DIRETO e GRUPO (4 grupos)
- Exibição de Estatísticas: AVG, MAX, MIN, NO, S.DEV
- Um ponto de calibração e dois pontos de calibração independentemente para cada modo de funcionamento
- Fácil calibração do zero
- Memória para 320 leituras (80 para cada grupo)
- Eliminação facilitada de leituras individuais ou em grupo.
- Alarme de Alto e alarme de Baixo para todos os modos de funcionamento
- Indicação de bateria fraca e de erro
- Interface USB para software de análise em computador
- Desativação da função de Desligamento Automático através da configuração do MENU.

01

1-1. Aplicação

• Este compacto e cômodo medidor é projetado para a medição não destrutiva, rápida e precisa da espessura de revestimento. A aplicação principal reside no campo da proteção contra a corrosão. Ele é ideal para fabricantes e para seus clientes, escritórios e consultores especialistas, oficinas de pintura e galvanoplastia e para indústrias químicas, automobilísticas, construção, aeronaves e também para engenharia leve e pesada.

• Os medidores são adequados para o uso em laboratórios, oficinas e ao ar livre.

• A sonda pode funcionar tanto com o princípio da indução magnética como com o princípio de corrente de Foucault. Somente uma sonda é necessária para a medição de revestimento tanto para substratos de metais ferrosos como não ferrosos. Ela é adaptável para tarefas especificas: isto é, ela pode ser usada em geometrias especiais ou em materiais com propriedades especiais.

1-2. Descrição do Medidor

• Para medição em substratos de aço, o medidor funciona com o princípio da indução magnética, para a medição em substratos de metais não ferrosos, ele funciona com o princípio da corrente de Foucault.

• Os valores medidos e as informações ao usuário são mostrados no LCD, uma luz de fundo no monitor assegura a fácil leitura dos dados na tela em condições de pouca luminosidade.

• Dois modos de operação diferentes estão disponíveis: O modo DIRETO e o modo GRUPO.

• O modo DIRETO é recomendado para medições simples, rápidas e ocasionais. Ele fornece análises estatísticas. Os valores únicos não são salvos. O programa de análise estatística pode avaliar 80 leituras.

• O modo GRUPO permite a medição e o armazenamento de leituras em uma memória programável livre. Um máximo de 400 leituras e 4 séries de medições pode ser analisado de acordo com diversos critérios estatísticos.

.

Grupo Corrente - Dados gráficos

Colete dados enquanto o medidor está conectado ao PC e então clique em Grupo Corrente para abrirt o dado recente em um gráfico x-y em modelo similar como nos grupos padrão descritos acima.

12. Lista de Acessórios

Acessórios fornecidos:

- Estojo para transporte
- Duas Pilhas “AAA” de 1,5V
- Cabo USB para comunicação com o PC
- Software
- Substrato Fe
- Substrato Nf
- Laminas de teste.

Acessórios opcionais (Vendido Separadamente):

- Certificado de calibração

1-1. Aplicação

• Este compacto e cômodo medidor é projetado para a medição não destrutiva, rápida e precisa da espessura de revestimento. A aplicação principal reside no campo da proteção contra a corrosão. Ele é ideal para fabricantes e para seus clientes, escritórios e consultores especialistas, oficinas de pintura e galvanoplastia e para indústrias químicas, automobilísticas, construção, aeronaves e também para engenharia leve e pesada.

• Os medidores são adequados para o uso em laboratórios, oficinas e ao ar livre.

• A sonda pode funcionar tanto com o princípio da indução magnética como com o princípio de corrente de Foucault. Somente uma sonda é necessária para a medição de revestimento tanto para substratos de metais ferrosos como não ferrosos. Ela é adaptável para tarefas especificas: isto é, ela pode ser usada em geometrias especiais ou em materiais com propriedades especiais.

1-2. Descrição do Medidor

• Para medição em substratos de aço, o medidor funciona com o princípio da indução magnética, para a medição em substratos de metais não ferrosos, ele funciona com o princípio da corrente de Foucault.

• Os valores medidos e as informações ao usuário são mostrados no LCD, uma luz de fundo no monitor assegura a fácil leitura dos dados na tela em condições de pouca luminosidade.

• Dois modos de operação diferentes estão disponíveis: O modo DIRETO e o modo GRUPO.

• O modo DIRETO é recomendado para medições simples, rápidas e ocasionais. Ele fornece análises estatísticas. Os valores únicos não são salvos. O programa de análise estatística pode avaliar 80 leituras.

• O modo GRUPO permite a medição e o armazenamento de leituras em uma memória programável livre. Um máximo de 400 leituras e 4 séries de medições pode ser analisado de acordo com diversos critérios estatísticos.

.

02

Grupo Corrente - Dados gráficos

Colete dados enquanto o medidor está conectado ao PC e então clique em Grupo Corrente para abrirt o dado recente em um gráfico x-y em modelo similar como nos grupos padrão descritos acima.

12. Lista de Acessórios

Acessórios fornecidos:

- Estojo para transporte
- Duas Pilhas “AAA” de 1,5V
- Cabo USB para comunicação com o PC
- Software
- Substrato Fe
- Substrato Nf
- Laminas de teste.

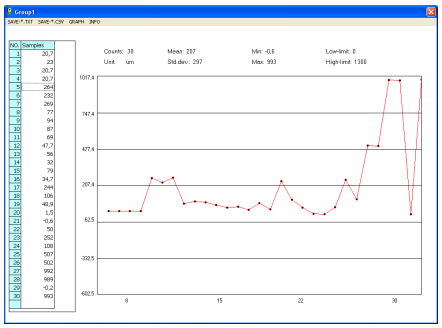
Acessórios opcionais (Vendido Separadamente):

- Certificado de calibração

23

A qualquer momento o item “MENU” no topo da janela pode ser ativado para uso da função “SAVE*.TXT”(Salvar em TXT), “SAVE.*CSV(Salvar em CSV)”, “GRAPH”(Gráfico) e “INFO”.

Os itens SALVAR permitem que os dados sejam salvos como um arquivo de texto com uma extensão TXT ou como uma planilha com a extensão CSV.
A seleção “GRAPH” oferece estilos gráficos em histograma e inclinação; um gráfico inclinado é mostrado abaixo e o histograma acima.



O menu INFO permite que o usuário visualize a versão do software.

O gráfico x-y oferece as seguintes informações em adição para as leituras mostradas diretamente no gráfico:
- O número de amostragem e leituras na forma de lista no lado esquerdo do gráfico);
- Contas(número de amostragens) e unidadede medição no lado superior esquerdo do gráfico)
- Média, desvio padrão, dados estatísticos MIN/MAX (na parte central do gráfico)
- Valores limite de alarme MIN/MAX (no lado superior direito do gráfico)
- Estilo gráfico em histograma ou inclinação (pode ser selecionado abaixo do menu GRÁFICO)

1-4. Sonda
O sistema da Sonda é montado sobre molas no tubo da sonda. Isto assegura o posicionamento estável da sonda e pressão de contato constante. Um entalhe em V no tubo da sonda facilita a leitura de pequenas peças cilíndricas. A ponta hemisférica da sonda é feita de material sólido e durável. Segure-a pelo tubo montado sobre molas e coloque-a no objeto a ser medido.

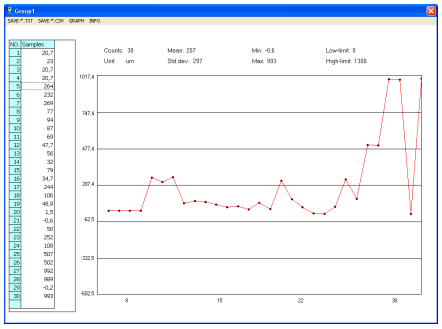
1-5. Especificações

Sonda do sensor	**F**	**N**
Princípio de funcionamento	Indução magnética	Princípio de corrente de Foucault
Faixa de medição	0~1250μm 0~49,21mils	0~1250μm 0~49,21mils
Tolerância garantida (da leitura)	0~850μm (± 3% + 1μm) 850~1250μm (± 5%)	0~850μm (± 3% + 1μm) 850~1250μm (± 5%)
	0-33,46mils (± 3% + 0,039mils) 33,46~49,21mils (± 5%)	0-33,46mils (± 3% + 0,059mils) 33,46~49,21mils (± 5%)
Precisão	0~50μm (0,1μm), 50~850μm (1μm), 850~1250μm (0,01mm)	0~50μm (0,1μm), 50~850μm (1μm), 850~1250μm (0,01mm)
	0~1,968 mils (0,001 mils) 1,968~33,46 mils (0,01mils), 33,46~49,2 mils	0~1,968mils (0,001mils) 1,968~33,46mils (0,01mils), 33,46~49,21mils

.

A qualquer momento o item “MENU” no topo da janela pode ser ativado para uso da função “SAVE*.TXT”(Salvar em TXT), “SAVE.*CSV(Salvar em CSV)”, “GRAPH”(Gráfico) e “INFO”.

Os itens SALVAR permitem que os dados sejam salvos como um arquivo de texto com uma extensão TXT ou como uma planilha com a extensão CSV.
A seleção “GRAPH” oferece estilos gráficos em histograma e inclinação; um gráfico inclinado é mostrado abaixo e o histograma acima.



O menu INFO permite que o usuário visualize a versão do software.

O gráfico x-y oferece as seguintes informações em adição para as leituras mostradas diretamente no gráfico:
- O número de amostragem e leituras na forma de lista no lado esquerdo do gráfico);
- Contas(número de amostragens) e unidadede medição no lado superior esquerdo do gráfico)
- Média, desvio padrão, dados estatísticos MIN/MAX (na parte central do gráfico)
- Valores limite de alarme MIN/MAX (no lado superior direito do gráfico)
- Estilo gráfico em histograma ou inclinação (pode ser selecionado abaixo do menu GRÁFICO)

22

1-4. Sonda
O sistema da Sonda é montado sobre molas no tubo da sonda. Isto assegura o posicionamento estável da sonda e pressão de contato constante. Um entalhe em V no tubo da sonda facilita a leitura de pequenas peças cilíndricas. A ponta hemisférica da sonda é feita de material sólido e durável. Segure-a pelo tubo montado sobre molas e coloque-a no objeto a ser medido.

1-5. Especificações

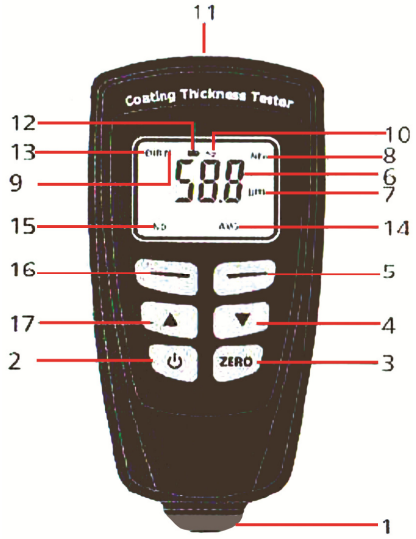
Sonda do sensor	**F**	**N**
Princípio de funcionamento	Indução magnética	Princípio de corrente de Foucault
Faixa de medição	0~1250μm 0~49,21mils	0~1250μm 0~49,21mils
Tolerância garantida (da leitura)	0~850μm (± 3% + 1μm) 850~1250μm (± 5%)	0~850μm (± 3% + 1μm) 850~1250μm (± 5%)
	0-33,46mils (± 3% + 0,039mils) 33,46~49,21mils (± 5%)	0-33,46mils (± 3% + 0,059mils) 33,46~49,21mils (± 5%)
Precisão	0~50μm (0,1μm), 50~850μm (1μm), 850~1250μm (0,01mm)	0~50μm (0,1μm), 50~850μm (1μm), 850~1250μm (0,01mm)
	0~1,968 mils (0,001 mils) 1,968~33,46 mils (0,01mils), 33,46~49,2 mils	0~1,968mils (0,001mils) 1,968~33,46mils (0,01mils), 33,46~49,21mils

.

03

Sonda do Sensor	F	N
Raio de curvatura mínima	1,5mm	3mm
Diâmetro da área mínima	7mm	5mm
Espessura crítica básica	0,5mm	0,3mm
Temperatura de operação	0℃ ~ 40℃ (32℉ – 104℉)	
Umidade relativa de operação	20% ~ 90%	
Dimensão	110 x 50 x 23mm	
Peso	100g	

1-6. Visão Frontal

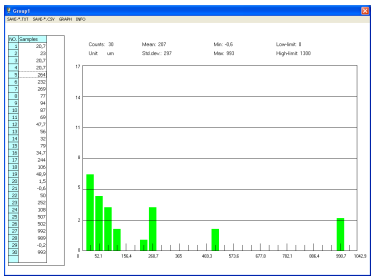


Se o botão CONECTAR estiver acinzentado, o medidor agora está comunicando normalmente com o PC. Se o botão “CONNECT” estiver preto, clique no mesmo para começar a comunicação. Se a comunicação não estiver bem sucedida, assegure-se que o driver do software está instalado corretamente conforme o item “Instalação do driver USB”.

Os botões disponíveis no menu principal estão listados abaixo:
CONNECT: se estiver preto, pressione-o para iniciar as comunicações entre o medidor e o PC. Se estiver cinza, a comunicação já está ativa.
- **Group1...4**: abra um dos grupos para visualizar os gráficos x-y
- **All_Grps**: Com o medidor conectado ao PC, as leituras podem ser tomadas e mostradas em um gráfico x-y
- **RealTimeGrp**: Exibe as leituras coletadas no modo direto.
- **µm < - >mils** : Altere a unidade para medir os dados gráficos
- **Exit**: Fecha o programa.

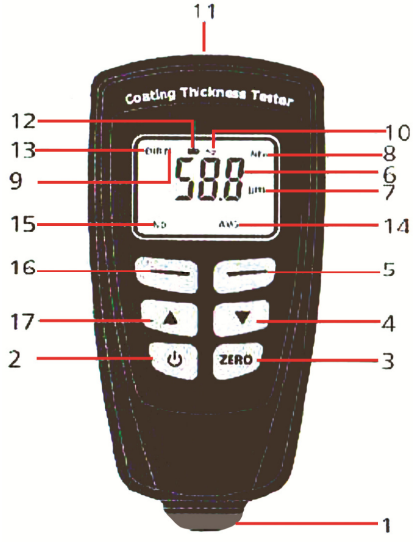
11. Utilizando o Software

Grupos: gráficos de dado
Colete dados dentro de um ou mais dos grupos de dados do medidor (utilize o manual de instruções para ter mais detalhes da função 'GRUPOS'). Depois de coletar dados de um grupo no medidor, clique no botão GRUPO de menu principal para abrir um gráfico x-y como é mostrado no diagrama abaixo. (Clique no botão TODOS OS GRUPOS para abrir os quatro grupos)



Sonda do Sensor	F	N
Raio de curvatura mínima	1,5mm	3mm
Diâmetro da área mínima	7mm	5mm
Espessura crítica básica	0,5mm	0,3mm
Temperatura de operação	0℃ ~ 40℃ (32℉ – 104℉)	
Umidade relativa de operação	20% ~ 90%	
Dimensão	110 x 50 x 23mm	
Peso	100g	

1-6. Visão Frontal

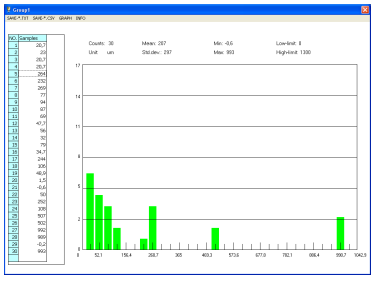


Se o botão CONECTAR estiver acinzentado, o medidor agora está comunicando normalmente com o PC. Se o botão “CONNECT” estiver preto, clique no mesmo para começar a comunicação. Se a comunicação não estiver bem sucedida, assegure-se que o driver do software está instalado corretamente conforme o item “Instalação do driver USB”.

Os botões disponíveis no menu principal estão listados abaixo:
CONNECT: se estiver preto, pressione-o para iniciar as comunicações entre o medidor e o PC. Se estiver cinza, a comunicação já está ativa.
- **Group1...4**: abra um dos grupos para visualizar os gráficos x-y
- **All_Grps**: Com o medidor conectado ao PC, as leituras podem ser tomadas e mostradas em um gráfico x-y
- **RealTimeGrp**: Exibe as leituras coletadas no modo direto.
- **µm < - >mils** : Altere a unidade para medir os dados gráficos
- **Exit**: Fecha o programa.

11. Utilizando o Software

Grupos: gráficos de dado
Colete dados dentro de um ou mais dos grupos de dados do medidor (utilize o manual de instruções para ter mais detalhes da função 'GRUPOS'). Depois de coletar dados de um grupo no medidor, clique no botão GRUPO de menu principal para abrir um gráfico x-y como é mostrado no diagrama abaixo. (Clique no botão TODOS OS GRUPOS para abrir os quatro grupos)



"Windows_2K_XP_S2K3_Vista" e clique duas vezes sobre o ícone "CP210xVCPInstaller.exe" ou se caso seu sistema operacional for o Windows Seven abra a pasta "Windows_7" e clique duas vezes sobre o ícone "CP210xVCPInstaller.exe"
A seguinte tela será exibida:

Clique sobre o botão "Install" e aguarde a instalação do driver.

Menu principal
Conecte o medidor ao PC e ligue-o. Ative o programa instalado clicando duas vezes em seu ícone. A tela abaixo aparecerá.

1- Sonda
2- Tecla LIGA/DESLIGA
3- Tecla de Calibração do Zero
4- Tecla Para Baixo/Direita
5- Tecla direita para a função ESC/NO/BACK no modo menu, ou luz de fundo no modo de trabalho
6- Visor principal para espessura do revestimento
7- Unidade de medida
8- NFe: indica leituras em metais não ferrosos; Fe: indica leituras em metais ferrosos
9- Indica o princípio de funcionamento da sonda: AUTO, Indução magnética ou Corrente de Foucault
10- Indica que o medidor está sendo controlado através do computador
11- Porta de conexão USB
12- Bateria fraca
13- Indicação do modo de funcionamento: DIRETA ou GRUPO
14- Exibição de estatística: AVG, MAX, MIN, NO, SDEV
15- O número estatístico das leituras medidas
16- Tecla vermelha para OK/YES/MENU/SELECT no modo menu
17- Tecla Para Cima/Esquerda

2. Preparação

2-1. Baterias

Para verificar o estado da carga da bateria pressione a tecla ⏻:
Nenhuma exibição no LCD: Bateria ausente ou carga da bateria muito baixa para iluminar o visor.
Exibição de 🔋: o medidor desliga após aproximadamente 1 segundo: Substitua a bateria imediatamente.
Lembre-se de que o medidor fará medições incorretas se a carga da bateria estiver baixa.

"Windows_2K_XP_S2K3_Vista" e clique duas vezes sobre o ícone "CP210xVCPInstaller.exe" ou se caso seu sistema operacional for o Windows Seven abra a pasta "Windows_7" e clique duas vezes sobre o ícone "CP210xVCPInstaller.exe"
A seguinte tela será exibida:

Clique sobre o botão "Install" e aguarde a instalação do driver.

Menu principal
Conecte o medidor ao PC e ligue-o. Ative o programa instalado clicando duas vezes em seu ícone. A tela abaixo aparecerá.

20

1- Sonda
2- Tecla LIGA/DESLIGA
3- Tecla de Calibração do Zero
4- Tecla Para Baixo/Direita
5- Tecla direita para a função ESC/NO/BACK no modo menu, ou luz de fundo no modo de trabalho
6- Visor principal para espessura do revestimento
7- Unidade de medida
8- NFe: indica leituras em metais não ferrosos; Fe: indica leituras em metais ferrosos
9- Indica o princípio de funcionamento da sonda: AUTO, Indução magnética ou Corrente de Foucault
10- Indica que o medidor está sendo controlado através do computador
11- Porta de conexão USB
12- Bateria fraca
13- Indicação do modo de funcionamento: DIRETA ou GRUPO
14- Exibição de estatística: AVG, MAX, MIN, NO, SDEV
15- O número estatístico das leituras medidas
16- Tecla vermelha para OK/YES/MENU/SELECT no modo menu
17- Tecla Para Cima/Esquerda

2. Preparação

2-1. Baterias

Para verificar o estado da carga da bateria pressione a tecla ⏻:
Nenhuma exibição no LCD: Bateria ausente ou carga da bateria muito baixa para iluminar o visor.
Exibição de 🔋: o medidor desliga após aproximadamente 1 segundo: Substitua a bateria imediatamente.
Lembre-se de que o medidor fará medições incorretas se a carga da bateria estiver baixa.

05

2.2 Substituição das pilhas

• Coloque o medidor de cabeça para baixo em uma superfície adequada
• Remova os parafusos do compartimento de pilhas com uma chave Philips
• Erga a tampa do compartimento
• Remova as pilhas descarregadas
• Insira duas novas pilhas "AAA"de 1,5V.
• Feche a tampa e prenda-a com o parafuso

CUIDADO: Certifique-se de que a polaridades das pilhas estão posicionados corretamente.

2-3. Sistema MENU e Configurações Básicas

2-3-1 Sistema MENU

Pressione ⏻ para ligar; o medidor funcionará no modo de medição. Pressione o botão direito(16) para entrar no MENU. Veja a organização do sistema MENU á seguir:

Menu
> Visualização das estatísticas(Statistic view)
> >Visualização da média (Average view)
>>Visualização do mínimo (minimum view)
>>Visualização do Máximo (maximum view)
>>Visualização do número (Number view)
>>Visualização do Sdev. (Sdev. view)
>Opções (Options)
>>Modo de medição (Measure mode)
>>>Modo único (Single mode)
>>>Modo contínuo (Continuous mode)
>>Modo de Trabalho (Working mode)
>>>Direto (Direct)
>>>Grupo 1 (Group 1)
>>>Grupo 2 (Group 2)
>>>Grupo 3(Group 3)
>>>Grupo 4 (Group4)

10. Software

Introdução do Software
O programa de software fornecido permite que o medidor de espessura se comunique com PC's. O software mostra graficamente os dados de espessura e em forma de lista. O software também oferece a análise estatística de dados. O dado pode ser salvo em documento de texto para ser exportado para programas de planilha.

Requisitos d sistema:
Windows 2000, Windows XP, Windows Vista e Windows 7

Requerimento mínimo de hardware:
Processador com velocidade de 90MHz.
32MB RAM
Disco rígido com espaço de 7MB
Monitor com resolução de 1024X768 com alta resolução de cores (no mínimo 16 bit)
Driver de CD

Instalação do Software
Insira o disco fornecido no drive CD. Se o programa de instalação não iniciar automaticamente, clique duas vezes no arquivo SETUP.EXE incluso no disco do programa. Siga a tela para completar a instalação. Antes de usar o software, conecte o medidor ao PC e instale o software do driver USB como descrito na próxima sessão;

Instalação do driver USB
Abra o CD do software clicando com o botão direito sobre a unidade de CD e em seguida em na opção "Explorar" abra a pasta Drive. Se eu sistema operacional for Windows XP ou Vista abra a pasta

2.2 Substituição das pilhas

• Coloque o medidor de cabeça para baixo em uma superfície adequada
• Remova os parafusos do compartimento de pilhas com uma chave Philips
• Erga a tampa do compartimento
• Remova as pilhas descarregadas
• Insira duas novas pilhas "AAA"de 1,5V.
• Feche a tampa e prenda-a com o parafuso

CUIDADO: Certifique-se de que a polaridades das pilhas estão posicionados corretamente.

2-3. Sistema MENU e Configurações Básicas

2-3-1 Sistema MENU

Pressione ⏻ para ligar; o medidor funcionará no modo de medição. Pressione o botão direito(16) para entrar no MENU. Veja a organização do sistema MENU á seguir:

Menu
> Visualização das estatísticas(Statistic view)
> >Visualização da média (Average view)
>>Visualização do mínimo (minimum view)
>>Visualização do Máximo (maximum view)
>>Visualização do número (Number view)
>>Visualização do Sdev. (Sdev. view)
>Opções (Options)
>>Modo de medição (Measure mode)
>>>Modo único (Single mode)
>>>Modo contínuo (Continuous mode)
>>Modo de Trabalho (Working mode)
>>>Direto (Direct)
>>>Grupo 1 (Group 1)
>>>Grupo 2 (Group 2)
>>>Grupo 3(Group 3)
>>>Grupo 4 (Group4)

06

10. Software

Introdução do Software
O programa de software fornecido permite que o medidor de espessura se comunique com PC's. O software mostra graficamente os dados de espessura e em forma de lista. O software também oferece a análise estatística de dados. O dado pode ser salvo em documento de texto para ser exportado para programas de planilha.

Requisitos d sistema:
Windows 2000, Windows XP, Windows Vista e Windows 7

Requerimento mínimo de hardware:
Processador com velocidade de 90MHz.
32MB RAM
Disco rígido com espaço de 7MB
Monitor com resolução de 1024X768 com alta resolução de cores (no mínimo 16 bit)
Driver de CD

Instalação do Software
Insira o disco fornecido no drive CD. Se o programa de instalação não iniciar automaticamente, clique duas vezes no arquivo SETUP.EXE incluso no disco do programa. Siga a tela para completar a instalação. Antes de usar o software, conecte o medidor ao PC e instale o software do driver USB como descrito na próxima sessão;

Instalação do driver USB
Abra o CD do software clicando com o botão direito sobre a unidade de CD e em seguida em na opção "Explorar" abra a pasta Drive. Se eu sistema operacional for Windows XP ou Vista abra a pasta

19

6.2. Estouro da Capacidade da Memória

- No modo GRUPO, se a capacidade de memória for excedida, as estatísticas não serão atualizadas, embora as medições possam continuar. Se a memória estiver cheia, as leituras subsequentes serão omitidas das estatísticas. Elas serão marcadas com "FULL" no LCD (no modo de medição único).
- No modo DIRETO, se a memória estiver cheia, a leitura mais recente substituirá a leitura mais antiga e a estatística será atualizada.

7. Funções de Eliminação

No sistema MENU, você pode encontrar as funções seguintes:
• Eliminar os dados atuais: Se você achar que a última leitura de medição estiver errada, você poderá eliminá-la através desta função. Ao mesmo tempo, as estatísticas serão atualizadas.
• Eliminar todos dados: Você pode eliminar todos os dados e estatísticas no Modo de Funcionamento Atual.
• Eliminar dados de Grupo: esta função inclui a função "Eliminar todos os dados".
Além disso, esta função eliminará o alarme ALTO, alarme BAIXO e as calibrações de um e dois pontos.

8. Controle do Medidor Através do Computador

Todas as leituras de medição de todos os modos de funcionamento podem ser baixados para o computador através da porta USB para análise de dados. Consulte o guia de software para mais detalhes.

9. Solução de Problemas

A lista de mensagens de erro seguinte explica como identificar e eliminar defeitos.
Err1: Err2, Err3: Problema na conexão da sonda; Sinal irregular.
Err1: Sonda de corrente de Foucault.
Err2: Sonda de indução magnética.
Err3: Ambas as sondas.
Err4: 5, 6: reservado.
Err7: Falha na espessura.

>> **Sonda usada(Used probe)**
>>>AUTO (Reconhecimento automático)
>>>Fe (Ferroso)
>>>No Fe(Não ferroso)
>>**Configuração de unidades**
>>>µm
>>>mils
>>>mm
>>**Luz de fundo (Backlight)**
>>>ON
>>>OFF
>>**Estatística do LCD (LCD Statistic)**
> > >Média (Average)
> > >Máximo (Maximum)
> > >Mínimo (Minimum)
> > >Sdev.
>>**Desligamento automático (Auto Power off)**
> > >Habilitar (Enable)
>> > Desabilitar (Disable)
>>**Limite (Limit)**
> >Configurações de limites (Limit settings)
>>>Limite alto (High limit)
>>>Limite baixo (Low limit)
>>Limite de eliminação (Delete limit)
> Apagar (Delete)
> >Dado atual (Current data)
>>Todos os dados (All data)
>>Dados de grupo (Group data)
>Visualização da medição **(Measurement view)**
>Calibração (Calibration)
>>Habilitar(Enable)
>> Desabilita(Disable)
>> Eliminar Zero N (Delete Zero N)
>> Eliminar Zero F (Delete Zero F)

2-3-2 Configurações Básicas
Consulte a organização do MENU. De acordo com a indicação no LCD, pressione o botão esquerdo(16) para as funções de operação OK/YES/MENU/SELECT.

6.2. Estouro da Capacidade da Memória

- No modo GRUPO, se a capacidade de memória for excedida, as estatísticas não serão atualizadas, embora as medições possam continuar. Se a memória estiver cheia, as leituras subsequentes serão omitidas das estatísticas. Elas serão marcadas com "FULL" no LCD (no modo de medição único).
- No modo DIRETO, se a memória estiver cheia, a leitura mais recente substituirá a leitura mais antiga e a estatística será atualizada.

7. Funções de Eliminação

No sistema MENU, você pode encontrar as funções seguintes:
• Eliminar os dados atuais: Se você achar que a última leitura de medição estiver errada, você poderá eliminá-la através desta função. Ao mesmo tempo, as estatísticas serão atualizadas.
• Eliminar todos dados: Você pode eliminar todos os dados e estatísticas no Modo de Funcionamento Atual.
• Eliminar dados de Grupo: esta função inclui a função "Eliminar todos os dados".
Além disso, esta função eliminará o alarme ALTO, alarme BAIXO e as calibrações de um e dois pontos.

8. Controle do Medidor Através do Computador

Todas as leituras de medição de todos os modos de funcionamento podem ser baixados para o computador através da porta USB para análise de dados. Consulte o guia de software para mais detalhes.

9. Solução de Problemas

A lista de mensagens de erro seguinte explica como identificar e eliminar defeitos.
Err1: Err2, Err3: Problema na conexão da sonda; Sinal irregular.
Err1: Sonda de corrente de Foucault.
Err2: Sonda de indução magnética.
Err3: Ambas as sondas.
Err4: 5, 6: reservado.
Err7: Falha na espessura.

18

>> **Sonda usada(Used probe)**
>>>AUTO (Reconhecimento automático)
>>>Fe (Ferroso)
>>>No Fe(Não ferroso)
>>**Configuração de unidades**
>>>µm
>>>mils
>>>mm
>>**Luz de fundo (Backlight)**
>>>ON
>>>OFF
>>**Estatística do LCD (LCD Statistic)**
> > >Média (Average)
> > >Máximo (Maximum)
> > >Mínimo (Minimum)
> > >Sdev.
>>**Desligamento automático (Auto Power off)**
> > >Habilitar (Enable)
>> > Desabilitar (Disable)
>>**Limite (Limit)**
> >Configurações de limites (Limit settings)
>>>Limite alto (High limit)
>>>Limite baixo (Low limit)
>>Limite de eliminação (Delete limit)
> Apagar (Delete)
> >Dado atual (Current data)
>>Todos os dados (All data)
>>Dados de grupo (Group data)
>Visualização da medição **(Measurement view)**
>Calibração (Calibration)
>>Habilitar(Enable)
>> Desabilita(Disable)
>> Eliminar Zero N (Delete Zero N)
>> Eliminar Zero F (Delete Zero F)

2-3-2 Configurações Básicas
Consulte a organização do MENU. De acordo com a indicação no LCD, pressione o botão esquerdo(16) para as funções de operação OK/YES/MENU/SELECT.

07

Pressione o botão direito(5) para as funções de operação ESC/NO/BACK. Pressione o botão PARA CIMA/PARA BAIXO para mudar o item selecionado.

2-3-2-1 Modo de medição

• Modo de medição contínua: Isto pode às vezes ser uma vantagem se a sonda não precisar ser erguida entre cada medição então haverá uma exibição das leituras em movimento. No modo contínuo, as leituras não são acompanhadas por um bip. Todas as leituras tomadas neste modo serão automaticamente inseridas no programa de estatísticas enquanto houver memória suficiente disponível.

• Modo Único: No modo unico, as leituras são acompanhadas por um bip. Fora isto, o restante é o mesmo que no modo de medição Contínua.

2-3-2-2 Sonda usada

A sonda pode funcionar em três modos.

AUTO: A sonda pode selecionar automaticamente o modo de funcionamento. Quando colocada em aço (substratos magnéticos), ela funcionará no princípio de indução magnética.
Quando colocada em metais não ferrosos, ela funcionará no princípio de corrente de Foucault.

2-3-2-3 Configurações de unidades

O usuário pode selecionar as unidades métricas (µm, mm) para unidades imperiais (mils). No modo "µm", a unidade mudará para "mm" automaticamente quando o valor da leitura exceder 850µm, consulte a seção de especificações para mais detalhes.

2-3-2-4 Restauração Total

A restauração total apaga os dados de todas as memórias, isto inclui todos as series de leituras de todos os modos de funcionamento além das suas estatísticas associadas, valores de calibração e limites de tolerância .
Para realizar esta função:

• Desligue o medidor.

• Pressione simultaneamente ZERO+ ⏻.

6. Medições usando Estatísticas

O medidor calcula as estatísticas com base em um máximo de 80 leituras (GR01- GR04: no total, um máximo de 400 leituras podem ser armazenadas). Além disso, as leituras não podem ser armazenadas no modo DIRETO, mas podem calcular as estatísticas como GR01 - GR04. Ao desligar ou mudar o modo de Funcionamento (consulte o sistema MENU para detalhes), as estatística do modo DIRETO serão perdidas. Os valores estatísticos seguintes são calculados:
NO.: Número de Leituras no Modo de Funcionamento.
AVG: Valor da média.
Sdev.: Desvio padrão.
MAX: Leitura máxima.
MIN: Leitura mínima.

6-1. Termos Estatísticos

Valor médio ($\bar{x}$)
A soma das leituras dividido pelo número de leituras.

$$\bar{x} = \sum x / n$$

Desvio Padrão (Sdev.)
O desvio padrão da amostra é uma estatística que mede o quanto "dispersão" a amostra está próxima da média da amostra. O desvio padrão da amostra aumenta com o aumento da dispersão. O desvio padrão de um conjunto de números é a raiz média dos quadrados da variação S^2

A variação de uma lista é o quadrado do desvio padrão de uma lista, que é a média dos quadrados dos desvios dos números na lista da sua média divididos pelo (número de leituras -1)

Variação $S^2 = \sum (x-\bar{x})^2/(n-1)$
Desvio padrão $S = \sqrt{S^2}$

NOTA:
A eliminação deve ser feita imediatamente depois que uma leitura discrepante ou errada tiver sido feita. Consulte a função de Eliminação no sistema MENU.

Pressione o botão direito(5) para as funções de operação ESC/NO/BACK. Pressione o botão PARA CIMA/PARA BAIXO para mudar o item selecionado.

2-3-2-1 Modo de medição

• Modo de medição contínua: Isto pode às vezes ser uma vantagem se a sonda não precisar ser erguida entre cada medição então haverá uma exibição das leituras em movimento. No modo contínuo, as leituras não são acompanhadas por um bip. Todas as leituras tomadas neste modo serão automaticamente inseridas no programa de estatísticas enquanto houver memória suficiente disponível.

• Modo Único: No modo unico, as leituras são acompanhadas por um bip. Fora isto, o restante é o mesmo que no modo de medição Contínua.

2-3-2-2 Sonda usada

A sonda pode funcionar em três modos.

AUTO: A sonda pode selecionar automaticamente o modo de funcionamento. Quando colocada em aço (substratos magnéticos), ela funcionará no princípio de indução magnética.
Quando colocada em metais não ferrosos, ela funcionará no princípio de corrente de Foucault.

2-3-2-3 Configurações de unidades

O usuário pode selecionar as unidades métricas (µm, mm) para unidades imperiais (mils). No modo "µm", a unidade mudará para "mm" automaticamente quando o valor da leitura exceder 850µm, consulte a seção de especificações para mais detalhes.

2-3-2-4 Restauração Total

A restauração total apaga os dados de todas as memórias, isto inclui todos as series de leituras de todos os modos de funcionamento além das suas estatísticas associadas, valores de calibração e limites de tolerância .
Para realizar esta função:

• Desligue o medidor.

• Pressione simultaneamente ZERO+ ⏻.

08

6. Medições usando Estatísticas

O medidor calcula as estatísticas com base em um máximo de 80 leituras (GR01- GR04: no total, um máximo de 400 leituras podem ser armazenadas). Além disso, as leituras não podem ser armazenadas no modo DIRETO, mas podem calcular as estatísticas como GR01 - GR04. Ao desligar ou mudar o modo de Funcionamento (consulte o sistema MENU para detalhes), as estatística do modo DIRETO serão perdidas. Os valores estatísticos seguintes são calculados:
NO.: Número de Leituras no Modo de Funcionamento.
AVG: Valor da média.
Sdev.: Desvio padrão.
MAX: Leitura máxima.
MIN: Leitura mínima.

6-1. Termos Estatísticos

Valor médio ($\bar{x}$)
A soma das leituras dividido pelo número de leituras.

$$\bar{x} = \sum x / n$$

Desvio Padrão (Sdev.)
O desvio padrão da amostra é uma estatística que mede o quanto "dispersão" a amostra está próxima da média da amostra. O desvio padrão da amostra aumenta com o aumento da dispersão. O desvio padrão de um conjunto de números é a raiz média dos quadrados da variação S^2

A variação de uma lista é o quadrado do desvio padrão de uma lista, que é a média dos quadrados dos desvios dos números na lista da sua média divididos pelo (número de leituras -1)

Variação $S^2 = \sum (x-\bar{x})^2/(n-1)$
Desvio padrão $S = \sqrt{S^2}$

NOTA:
A eliminação deve ser feita imediatamente depois que uma leitura discrepante ou errada tiver sido feita. Consulte a função de Eliminação no sistema MENU.

17

NOTA: Para revestimentos mais espessos que 300µm, a influência da aspereza geralmente não é importante e não será necessário aplicar os métodos de calibração acima.

4-3. Observações Gerais sobre Medições

- Depois que tiver sido feita uma calibração criteriosa, todas as medições subsequentes estarão dentro de tolerâncias de medição garantidas.
- Campos magnéticos fortes próximo de geradores ou barramentos ativos com correntes altas podem afetar a leitura.
- Ao utilizar programas estatísticos para obter valores médios é conveniente colocar a sonda diversas vezes em um ponto típico de medição. Quaisquer leituras falsas ou fora dos limites devem ser removidas imediatamente através do sistema MENU.
- A leitura final é derivada do cálculo estatístico e dos níveis de tolerância garantida do medidor.
- Espessura do Revestimento D = X ± s ± µ.

Exemplo:
Leituras: 150 µm, 156µm, 153µm
Valor médio: X = 153µm
Desvio padrão: s = ± 3 µm
Incerteza da medição: µ = ± (1% da leitura + 1µm)
D = 153 ± 3 ± (1,53 µm + 1µm)
= 153 ± 5,5 µm

5. Função Limite

- Os limites podem ser inseridos no modo DIRETO em uma memória de GRUPO selecionada a qualquer momento, isto é antes, durante e depois de uma série de medições. Existe um uso prático para os limites.
- Qualquer leitura que fique fora dos limites de tolerância configurados serão registrados por uma indicação de alerta:

H: leitura acima do limite HI.
L: leitura abaixo do limite LO.
Configure os valores limite usando o sistema MENU.

• O LCD exibe "sure to reset", pressione o botão esquerdo(16) para SIM ou o botão direito(5) para NÃO.
• O medidor reiniciará automaticamente.

2-3-2-5 Luz de fundo
O usuário pode selecionar ON/OFF no sistema MENU. Exceto no modo de medição.
Pressione o botão direito(5) uma vez para LIGAR ou DESLIGAR a luz de fundo.

2-3-2-6 Estatística do LCD
No modo do sistema Menu, a exibição da estatística pode ser selecionada entre Average, Maximum, Minimum e Sdev.. Ao retornar para o modo de medição, ele será exibido no canto inferior direito do LCD. Ao mesmo tempo, o número estatístico das leituras medidas é exibido no canto inferior esquerdo do LCD. Através do item "statistic view" no sistema MENU, o usuário pode rever todos os valores estatísticos do grupo atual.

2-3-2 7 Visualização da medição
Através de "Measurement view" no MENU, o usuário poderá rever todas as leituras de medições do grupo atual.

2-3-2-8 Desligamento automático
O usuário pode desabilitar o Desligamento automático através do sistema MENU ou o medidor irá desligar automaticamente em cerca de 3 minutos.

3. Medição, Armazenamento e Processamento de Dados no Modo Direto e Grupo

Este medidor oferece dois modos de operação: O modo DIRETO e GRUPO.
• O modo **DIRETO** é destinado a leituras ocasionais rápidas. Neste modo, as leituras individuais são registradas provisoriamente na memória. Quando o medidor é Desligado ou Trocado para o modo GRUPO, todas as leituras são apagadas, mas os valores estatísticos não serão alterados até que sejam registradas novas leituras de

NOTA: Para revestimentos mais espessos que 300µm, a influência da aspereza geralmente não é importante e não será necessário aplicar os métodos de calibração acima.

4-3. Observações Gerais sobre Medições

- Depois que tiver sido feita uma calibração criteriosa, todas as medições subsequentes estarão dentro de tolerâncias de medição garantidas.
- Campos magnéticos fortes próximo de geradores ou barramentos ativos com correntes altas podem afetar a leitura.
- Ao utilizar programas estatísticos para obter valores médios é conveniente colocar a sonda diversas vezes em um ponto típico de medição. Quaisquer leituras falsas ou fora dos limites devem ser removidas imediatamente através do sistema MENU.
- A leitura final é derivada do cálculo estatístico e dos níveis de tolerância garantida do medidor.
- Espessura do Revestimento D = X ± s ± µ.

Exemplo:
Leituras: 150 µm, 156µm, 153µm
Valor médio: X = 153µm
Desvio padrão: s = ± 3 µm
Incerteza da medição: µ = ± (1% da leitura + 1µm)
D = 153 ± 3 ± (1,53 µm + 1µm)
= 153 ± 5,5 µm

5. Função Limite

- Os limites podem ser inseridos no modo DIRETO em uma memória de GRUPO selecionada a qualquer momento, isto é antes, durante e depois de uma série de medições. Existe um uso prático para os limites.
- Qualquer leitura que fique fora dos limites de tolerância configurados serão registrados por uma indicação de alerta:

H: leitura acima do limite HI.
L: leitura abaixo do limite LO.
Configure os valores limite usando o sistema MENU.

16

• O LCD exibe "sure to reset", pressione o botão esquerdo(16) para SIM ou o botão direito(5) para NÃO.
• O medidor reiniciará automaticamente.

2-3-2-5 Luz de fundo
O usuário pode selecionar ON/OFF no sistema MENU. Exceto no modo de medição.
Pressione o botão direito(5) uma vez para LIGAR ou DESLIGAR a luz de fundo.

2-3-2-6 Estatística do LCD
No modo do sistema Menu, a exibição da estatística pode ser selecionada entre Average, Maximum, Minimum e Sdev.. Ao retornar para o modo de medição, ele será exibido no canto inferior direito do LCD. Ao mesmo tempo, o número estatístico das leituras medidas é exibido no canto inferior esquerdo do LCD. Através do item "statistic view" no sistema MENU, o usuário pode rever todos os valores estatísticos do grupo atual.

2-3-2 7 Visualização da medição
Através de "Measurement view" no MENU, o usuário poderá rever todas as leituras de medições do grupo atual.

2-3-2-8 Desligamento automático
O usuário pode desabilitar o Desligamento automático através do sistema MENU ou o medidor irá desligar automaticamente em cerca de 3 minutos.

3. Medição, Armazenamento e Processamento de Dados no Modo Direto e Grupo

Este medidor oferece dois modos de operação: O modo DIRETO e GRUPO.
• O modo **DIRETO** é destinado a leituras ocasionais rápidas. Neste modo, as leituras individuais são registradas provisoriamente na memória. Quando o medidor é Desligado ou Trocado para o modo GRUPO, todas as leituras são apagadas, mas os valores estatísticos não serão alterados até que sejam registradas novas leituras de

09

medições. Os valores de leituras estatísticas podem ser mostrados no visor de LCD, o programa de análise estatística pode avaliar 80 leituras quando a memória está cheia, as leituras novas irão substituir as leituras antigas. Neste modo, existem valores de calibração individuais e valores limite.

• No modo **GRUPO**, cada memória de grupo pode armazenar um máximo de 80 leituras únicas e 5 valores Estatísticos. Os valores de calibração e os valores limite podem individualmente ser configurados e armazenados para cada grupo. Quando a memória está cheia, as medições serão feitas sequencialmente, mas não serão armazenadas e os valores estatísticos não serão alterados, se necessário, você pode eliminar dados de grupo e valores estatísticos e restaurar os valores de calibração e os valores limite.
Você pode selecionar o modo DIRETO e GRUPO no sistema MENU.

NOTA: para operar no modo GRUPO, por exemplo, para calibrar, fazer leituras e configurar limites, a palavra "GROX" deve aparecer no visor de LCD, se não, você pode configurar o modo de medição no sistema MENU.
Pressione ⏻ enquanto mantém a sonda no ar. O medidor funcionará no modo DIRETO e a última leitura será mostrada (se estiver disponível).

4. Calibração e Medição

4-1. Sugestões Gerais para Calibração

4-1-1. Métodos de Calibração
Existem quatro métodos diferentes disponíveis para calibração:

• Calibração básica: recomendada para medições em superfícies planas e se o objeto medido possuir do mesmo material, tamanho e curvatura da placa zero (acessório fornecido).
• Calibração do ponto zero: recomendado se for permitido erros de leitura de até ± (3% da leitura mais a constante de erro da sonda). (Exemplo para a constante de erro da sonda: Fe 1µm; no-Fe 1,5µm)

4-2-4 Superfícies Jateadas
A natureza física das superfícies jateadas resulta em leituras de espessura do revestimento muito altas. A espessura média sobre os picos pode ser determinada como segue (não que o programa estatístico seja de grande benefício neste procedimento):

Método A:
- A ferramenta deve ser calibrada de acordo com 4-2-2 ou 4-2-3. Use uma amostra de calibração lisa com o mesmo raio de curvatura e o mesmo substrato da amostra de medição anterior.
- Então faça aproximadamente 10 leituras na amostra não revestida, jateada para produzir um valor médio Xo.

- Depois faça aproximadamente 10 leituras na amostra revestida, jateada para produzir um valor médio Xm.
- A diferença entre os dois valores médios é a espessura média do revestimento Xeff sobre os picos. O desvio padrão maior "S" dos dois valores Xm e Xo deverão também ser levados em consideração; Xeff = (Xm-Xo) ± S

Método B:
• Execute uma calibração do zero de 10 leituras em uma amostra jateada não revestida. Então faça uma calibração de lâmina em um substrato não revestido.
O conjunto de lâminas deve consistir de um número de lâminas individuais de no máximo 50 mícron de espessura cada e deverão corresponder a espessura estimada do revestimento.
• A espessura do revestimento pode ser lida diretamente no visor e deve ser o cálculo da média entre 5....10 medidas únicas. A função de estatística é útil aqui.

Método C:
Este método também proporciona resultados confiáveis. Simplesmente siga o método de calibração de dois pontos utilizando duas lâminas conforme descrito na seção 4.2.3. Para uma aproximação máxima à natureza específica da superfície, o valor da lâmina pode ser conseguido utilizando diversas lâminas – *50* µm cada. A espessura média do revestimento deverá ser calculada entre 5...10 leituras. O programa de estatística é muito útil aqui.

medições. Os valores de leituras estatísticas podem ser mostrados no visor de LCD, o programa de análise estatística pode avaliar 80 leituras quando a memória está cheia, as leituras novas irão substituir as leituras antigas. Neste modo, existem valores de calibração individuais e valores limite.

• No modo **GRUPO**, cada memória de grupo pode armazenar um máximo de 80 leituras únicas e 5 valores Estatísticos. Os valores de calibração e os valores limite podem individualmente ser configurados e armazenados para cada grupo. Quando a memória está cheia, as medições serão feitas sequencialmente, mas não serão armazenadas e os valores estatísticos não serão alterados, se necessário, você pode eliminar dados de grupo e valores estatísticos e restaurar os valores de calibração e os valores limite.
Você pode selecionar o modo DIRETO e GRUPO no sistema MENU.

NOTA: para operar no modo GRUPO, por exemplo, para calibrar, fazer leituras e configurar limites, a palavra "GROX" deve aparecer no visor de LCD, se não, você pode configurar o modo de medição no sistema MENU.
Pressione ⏻ enquanto mantém a sonda no ar. O medidor funcionará no modo DIRETO e a última leitura será mostrada (se estiver disponível).

4. Calibração e Medição

4-1. Sugestões Gerais para Calibração

4-1-1. Métodos de Calibração
Existem quatro métodos diferentes disponíveis para calibração:

• Calibração básica: recomendada para medições em superfícies planas e se o objeto medido possuir do mesmo material, tamanho e curvatura da placa zero (acessório fornecido).
• Calibração do ponto zero: recomendado se for permitido erros de leitura de até ± (3% da leitura mais a constante de erro da sonda). (Exemplo para a constante de erro da sonda: Fe 1µm; no-Fe 1,5µm)

10

4-2-4 Superfícies Jateadas
A natureza física das superfícies jateadas resulta em leituras de espessura do revestimento muito altas. A espessura média sobre os picos pode ser determinada como segue (não que o programa estatístico seja de grande benefício neste procedimento):

Método A:
- A ferramenta deve ser calibrada de acordo com 4-2-2 ou 4-2-3. Use uma amostra de calibração lisa com o mesmo raio de curvatura e o mesmo substrato da amostra de medição anterior.
- Então faça aproximadamente 10 leituras na amostra não revestida, jateada para produzir um valor médio Xo.

- Depois faça aproximadamente 10 leituras na amostra revestida, jateada para produzir um valor médio Xm.
- A diferença entre os dois valores médios é a espessura média do revestimento Xeff sobre os picos. O desvio padrão maior "S" dos dois valores Xm e Xo deverão também ser levados em consideração; Xeff = (Xm-Xo) ± S

Método B:
• Execute uma calibração do zero de 10 leituras em uma amostra jateada não revestida. Então faça uma calibração de lâmina em um substrato não revestido.
O conjunto de lâminas deve consistir de um número de lâminas individuais de no máximo 50 mícron de espessura cada e deverão corresponder a espessura estimada do revestimento.
• A espessura do revestimento pode ser lida diretamente no visor e deve ser o cálculo da média entre 5....10 medidas únicas. A função de estatística é útil aqui.

Método C:
Este método também proporciona resultados confiáveis. Simplesmente siga o método de calibração de dois pontos utilizando duas lâminas conforme descrito na seção 4.2.3. Para uma aproximação máxima à natureza específica da superfície, o valor da lâmina pode ser conseguido utilizando diversas lâminas – *50* µm cada. A espessura média do revestimento deverá ser calculada entre 5...10 leituras. O programa de estatística é muito útil aqui.

15

- Pressione o botão direito(5) para sair da calibração atual. De outro modo, depois de cerca de 30 segundos, a calibração se tornará efetiva automaticamente.
- Pressione o botão Zero para tornar a calibração atual efetiva compulsoriamente.
  Mesmo enquanto uma série de medições estiver sendo feita, a calibração de lâminas pode ser executada sempre que necessário. A calibração antiga será substituída; a calibração do Zero permanecerá na memória.

4-2-3 Calibração de dois pontos

- Recomendamos que o medidor esteja no modo de funcionamento único. Se necessário troque o modo pelo sistema MENU. Este método requer o uso de duas lâminas diferentes. A espessura de uma deve ser, se possível, 1,5 vezes mais grossa que a mais fina.
- Para melhores resultados, a espessura a ser esperada deverá ser algo entre os dois valores de calibração.
- Este método é especialmente adequado para fazer medições em superfícies ásperas jateadas ou para leituras de alta precisão. É recomendável fazer uma média por diversas vezes. Isto reduz consideravelmente o efeito de dispersão que ocorre durante a calibração dos valores mais altos e mais baixos.

As laminas de calibração podem ser utilizadas em qualquer ordem.

- Faça a calibração do ponto Zero de acordo com a seção 4-2-1
- A primeira calibração do ponto de acordo com a seção 4-2-2
- Repita a etapa 2.
- Faça as leituras colocando a sonda no revestimento a ser medido e erga-a depois do bip. A leitura é mostrada no visor.

NOTA:

- Aplique a sonda na amostra de teste diversas vezes.
- A espessura da lâmina dever ser equivalente aproximadamente a espessura estimada do revestimento.
- Mesmo enquanto uma série de medições estiver sendo feita, a calibração pode ser executada sempre que necessário. A calibração antiga será substituída; a calibração do ZERO permanecerá na memória até fazer a calibração do ponto zero.
- Consulte a calibração de um ponto para mais informações.

• Calibração de um ponto (calibração utilizando uma lâmina de calibração): recomendado se as leituras a serem esperadas estiverem perto do valor de calibração e se o erro permitido para a sonda for no máximo de ± (1%...3% da leitura mais a constante de erro da sonda)

• Calibração de dois pontos (usando um conjunto de lâminas de calibração):
  Recomendado para medições em superfícies brutas.
  Recomendado para medições precisas em superfícies lisas se a espessura esperada estiver entre duas lâminas de calibração.

4-1-2. Armazenando Valores de Calibração

Se o medidor for calibrado para um objetivo particular, os valores de calibração serão armazenados na memória até serem alterados.

NOTA: O procedimento de calibração deverá ser reiniciado se:

- Uma leitura incorreta tiver sido feita.
- Um comando incorreto tiver sido inserido.
- O medidor tiver sido desligado.

4-1-3. Exemplos de Calibração

A calibração é a condição mais importante para a medição precisa. Quanto mais semelhante à amostra de calibração for à amostra do produto, mais precisa será a calibração e portanto mais precisa será a leitura. Se por exemplo, um produto vai ser medido em um cilindro de aço de qualidade ST37 (aço doce) de 6mm de diâmetro, a calibração da amostra não revestida deverá ser feita em um cilindro de aço de qualidade similar e com o mesmo diâmetro.

A amostra de calibração deve corresponder à amostra do produto do seguinte modo:

- Raio da curvatura
- Propriedades do material do substrato
- Espessura do substrato
- Tamanho da área de medição
- O ponto no qual a calibração é feita na amostra de calibração sempre deve ser idêntico ao ponto de medição no próprio produto, especialmente no caso de cantos e bordas de peças pequenas.

- Pressione o botão direito(5) para sair da calibração atual. De outro modo, depois de cerca de 30 segundos, a calibração se tornará efetiva automaticamente.
- Pressione o botão Zero para tornar a calibração atual efetiva compulsoriamente.
  Mesmo enquanto uma série de medições estiver sendo feita, a calibração de lâminas pode ser executada sempre que necessário. A calibração antiga será substituída; a calibração do Zero permanecerá na memória.

4-2-3 Calibração de dois pontos

- Recomendamos que o medidor esteja no modo de funcionamento único. Se necessário troque o modo pelo sistema MENU. Este método requer o uso de duas lâminas diferentes. A espessura de uma deve ser, se possível, 1,5 vezes mais grossa que a mais fina.
- Para melhores resultados, a espessura a ser esperada deverá ser algo entre os dois valores de calibração.
- Este método é especialmente adequado para fazer medições em superfícies ásperas jateadas ou para leituras de alta precisão. É recomendável fazer uma média por diversas vezes. Isto reduz consideravelmente o efeito de dispersão que ocorre durante a calibração dos valores mais altos e mais baixos.

As laminas de calibração podem ser utilizadas em qualquer ordem.

- Faça a calibração do ponto Zero de acordo com a seção 4-2-1
- A primeira calibração do ponto de acordo com a seção 4-2-2
- Repita a etapa 2.
- Faça as leituras colocando a sonda no revestimento a ser medido e erga-a depois do bip. A leitura é mostrada no visor.

NOTA:

- Aplique a sonda na amostra de teste diversas vezes.
- A espessura da lâmina dever ser equivalente aproximadamente a espessura estimada do revestimento.
- Mesmo enquanto uma série de medições estiver sendo feita, a calibração pode ser executada sempre que necessário. A calibração antiga será substituída; a calibração do ZERO permanecerá na memória até fazer a calibração do ponto zero.
- Consulte a calibração de um ponto para mais informações.

14

• Calibração de um ponto (calibração utilizando uma lâmina de calibração): recomendado se as leituras a serem esperadas estiverem perto do valor de calibração e se o erro permitido para a sonda for no máximo de ± (1%...3% da leitura mais a constante de erro da sonda)

• Calibração de dois pontos (usando um conjunto de lâminas de calibração):
  Recomendado para medições em superfícies brutas.
  Recomendado para medições precisas em superfícies lisas se a espessura esperada estiver entre duas lâminas de calibração.

4-1-2. Armazenando Valores de Calibração

Se o medidor for calibrado para um objetivo particular, os valores de calibração serão armazenados na memória até serem alterados.

NOTA: O procedimento de calibração deverá ser reiniciado se:

- Uma leitura incorreta tiver sido feita.
- Um comando incorreto tiver sido inserido.
- O medidor tiver sido desligado.

4-1-3. Exemplos de Calibração

A calibração é a condição mais importante para a medição precisa. Quanto mais semelhante à amostra de calibração for à amostra do produto, mais precisa será a calibração e portanto mais precisa será a leitura. Se por exemplo, um produto vai ser medido em um cilindro de aço de qualidade ST37 (aço doce) de 6mm de diâmetro, a calibração da amostra não revestida deverá ser feita em um cilindro de aço de qualidade similar e com o mesmo diâmetro.

A amostra de calibração deve corresponder à amostra do produto do seguinte modo:

- Raio da curvatura
- Propriedades do material do substrato
- Espessura do substrato
- Tamanho da área de medição
- O ponto no qual a calibração é feita na amostra de calibração sempre deve ser idêntico ao ponto de medição no próprio produto, especialmente no caso de cantos e bordas de peças pequenas.

11

4-1-4. Calibração de alta precisão

Para conseguir leituras de alta precisão é aconselhável registrar os valores de calibração (tanto os valores de zero como os valores das lâminas de calibração) diversas e sucessivas vezes. Deste modo o medidor estabelecerá automaticamente um valor de calibração médio. Para mais detalhes consulte 4-2 sugestões especiais para a calibração. A calibração de alta precisão é uma vantagem obvia ao fazer calibração em superfícies irregulares, por exemplo, superfícies jateadas.

4-1-5. Limpeza do Ponto de Medição

Antes da calibração o ponto de medição da ponta da sonda deve estar livre de graxa, óleo, pedaços de metal, etc. As impurezas, mesmo que pequenas, afetarão a medição e distorcerão as leituras.

4-2-Sugestões Especiais para a Calibração

A calibração básica armazenada no medidor somente deve ser usada para medições em superfícies planas, isto é, em componentes de aço fabricados com aço convencional (aço doce) ou em componentes de alumínio. Primeiramente, você pode mudar para o Modo de Calibração através do sistema MENU (Menu-> Calibration->Enable). Então o LCD exibirá "Cal n(or 1~*2)* Zero n(or y)". O "n" significa que não há qualquer ponto de calibração e calibração do Zero e "y" significa "existe calibração do Zero". "Cal 1 *-2"* significa "Existe Um ou Dois pontos de Calibração". Depois de concluir todas as tarefas de Calibração, aconselhamos a você desabilitar a calibração através do sistema MENU. Preparação para fazer a calibração:

- Ligue o medidor (distante pelo menos 10 cm de qualquer metal).
- Amostra do substrato e as lâminas necessárias (padrão de calibração).
- Configure o modo de funcionamento: continuo ou único através do MENU.

4-2-1. Calibração do ponto zero (não precisa habilitar a calibração)

• Coloque a sonda verticalmente e rapidamente em uma amostra não revestida (espessura de revestimento zero).

• O LCD exibirá <x.x µm>. A operação é diferente no modo contínuo e no modo único.

Consulte a seção do modo de funcionamento para mais detalhes. Depois, erga a sonda rapidamente **(**distante pelo menos 10 cm do substrato de metal)

• Pressione e mantenha pressionado o botão Zero por cerca de 1,5 segundos, o LCD exibirá 0.0µm. A calibração está concluída.

• Repita este procedimento diversas vezes, o sistema de calibração sempre salvará o valor médio dos pontos de calibração anteriores.

NOTA: Você pode eliminar a calibração do ponto zero antigo, se ele existir, antes de fazer uma nova calibração do ponto zero através do sistema MENU. O medidor sempre calcula a media das 5 leituras de calibração antigas. Quando estiver completo, o valor de calibração novo substituirá o valor de calibração antigo. Sugerimos que você faça uma calibração do Zero ao iniciar uma medição.

4-2-2. Calibração de um Ponto

Este método é recomendado para medições de alta precisão, medições em peças pequenas e em aço temperado e de baixa liga.

- Faça a calibração do ponto Zero de acordo com a seção 4-2-1
- Posicione a lamina de calibração em uma amostra não revestida, aplique a sonda e erga-a se estiver estável. Pressione PARA CIMA ou PARA BAIXO para ajustar a espessura da lâmina.
  A espessura da lâmina deverá ser aproximadamente equivalente a espessura do revestimento estimado.
- Repita a etapa 2 diversas vezes. Isto obterá o valor médio das leituras de calibração anteriores.
- Agora faça leituras colocando a sonda no revestimento e erga-a se estiver estável.
- Pode ser necessário eliminar calibrações, por exemplo, depois da inserção de um valor de calibração errado: MENU->delete->delete group data (NOTA: Isto eliminará todos os dados, dados de limite, calibrações de um ponto e de dois pontos exceto a calibração do ponto zero).
- Isto reativará a calibração básica padrão para o uso em superfícies planas.

NOTA: O medidor calcula a media das 5 leituras de calibração mais antigas.
Quando estiver completo, o valor de calibração novo substituirá o valor de calibração antigo.

4-1-4. Calibração de alta precisão

Para conseguir leituras de alta precisão é aconselhável registrar os valores de calibração (tanto os valores de zero como os valores das lâminas de calibração) diversas e sucessivas vezes. Deste modo o medidor estabelecerá automaticamente um valor de calibração médio. Para mais detalhes consulte 4-2 sugestões especiais para a calibração. A calibração de alta precisão é uma vantagem obvia ao fazer calibração em superfícies irregulares, por exemplo, superfícies jateadas.

4-1-5. Limpeza do Ponto de Medição

Antes da calibração o ponto de medição da ponta da sonda deve estar livre de graxa, óleo, pedaços de metal, etc. As impurezas, mesmo que pequenas, afetarão a medição e distorcerão as leituras.

4-2-Sugestões Especiais para a Calibração

A calibração básica armazenada no medidor somente deve ser usada para medições em superfícies planas, isto é, em componentes de aço fabricados com aço convencional (aço doce) ou em componentes de alumínio. Primeiramente, você pode mudar para o Modo de Calibração através do sistema MENU (Menu-> Calibration->Enable). Então o LCD exibirá "Cal n(or 1~*2)* Zero n(or y)". O "n" significa que não há qualquer ponto de calibração e calibração do Zero e "y" significa "existe calibração do Zero". "Cal 1 *-2"* significa "Existe Um ou Dois pontos de Calibração". Depois de concluir todas as tarefas de Calibração, aconselhamos a você desabilitar a calibração através do sistema MENU. Preparação para fazer a calibração:

- Ligue o medidor (distante pelo menos 10 cm de qualquer metal).
- Amostra do substrato e as lâminas necessárias (padrão de calibração).
- Configure o modo de funcionamento: continuo ou único através do MENU.

4-2-1. Calibração do ponto zero (não precisa habilitar a calibração)

• Coloque a sonda verticalmente e rapidamente em uma amostra não revestida (espessura de revestimento zero).

• O LCD exibirá <x.x µm>. A operação é diferente no modo contínuo e no modo único.

12

Consulte a seção do modo de funcionamento para mais detalhes. Depois, erga a sonda rapidamente **(**distante pelo menos 10 cm do substrato de metal)

• Pressione e mantenha pressionado o botão Zero por cerca de 1,5 segundos, o LCD exibirá 0.0µm. A calibração está concluída.

• Repita este procedimento diversas vezes, o sistema de calibração sempre salvará o valor médio dos pontos de calibração anteriores.

NOTA: Você pode eliminar a calibração do ponto zero antigo, se ele existir, antes de fazer uma nova calibração do ponto zero através do sistema MENU. O medidor sempre calcula a media das 5 leituras de calibração antigas. Quando estiver completo, o valor de calibração novo substituirá o valor de calibração antigo. Sugerimos que você faça uma calibração do Zero ao iniciar uma medição.

4-2-2. Calibração de um Ponto

Este método é recomendado para medições de alta precisão, medições em peças pequenas e em aço temperado e de baixa liga.

- Faça a calibração do ponto Zero de acordo com a seção 4-2-1
- Posicione a lamina de calibração em uma amostra não revestida, aplique a sonda e erga-a se estiver estável. Pressione PARA CIMA ou PARA BAIXO para ajustar a espessura da lâmina.
  A espessura da lâmina deverá ser aproximadamente equivalente a espessura do revestimento estimado.
- Repita a etapa 2 diversas vezes. Isto obterá o valor médio das leituras de calibração anteriores.
- Agora faça leituras colocando a sonda no revestimento e erga-a se estiver estável.
- Pode ser necessário eliminar calibrações, por exemplo, depois da inserção de um valor de calibração errado: MENU->delete->delete group data (NOTA: Isto eliminará todos os dados, dados de limite, calibrações de um ponto e de dois pontos exceto a calibração do ponto zero).
- Isto reativará a calibração básica padrão para o uso em superfícies planas.

NOTA: O medidor calcula a media das 5 leituras de calibração mais antigas.
Quando estiver completo, o valor de calibração novo substituirá o valor de calibração antigo.

13